# ANATOMIA DA MADEIRA DE DUAS ESPÉCIES DE *BACCHARIS* L. (ASTERACEAE - ASTEREAE)[1].

JOSÉ NEWTON CARDOSO MARCHIORI[2] ANABELA SILVEIRA DE OLIVEIRA-DEBLE[3]
LUCIANO DENARDI[4]

RESUMO
São anatomicamente descritas as madeiras de *Baccharis longoattenuata* An. S. de Oliveira e *Baccharis milleflora* (Less.) DC. As duas espécies apresentam as seguintes características em comum: porosidade difusa; vasos numerosos e de pequeno diâmetro; elementos vasculares com placas de perfuração simples; pontoações intervasculares alternas; parênquima paratraqueal; e fibras não septadas, de pontoações simples. *Baccharis longoattenuata* distingue-se pelos vasos com espessamentos espiralados e em arranjo diagonal. Em *Baccharis milleflora*, o arranjo de vasos segue o padrão radial e seus elementos são desprovidos de espessamentos espiralados.
Palavras-chave: Anatomia da madeira, Asteraceae, Astereae, *Baccharis longoattenuata*, *Baccharis milleflora*.

SUMMARY
[Wood anatomy of two brazilian species of *Baccharis* L. (Asteraceae – Astereae)].
The woods of *Baccharis longoattenuata* An. S. de Oliveira and *Baccharis milleflora* (Less.) DC. are anatomically described. Both species show the following features: diffuse porous; small and numerous vessels; vessel elements with simple perforation plates; alternate intervessel pits; paratracheal axial parenchyma; and non-septate fibres, with simple pits. *Baccharis longoattenuata* distinguishes itself by the dendritic vessel arrangement and the presence of helical thickenings in vessel elements. The vessel arrangement in the wood of *Baccharis milleflora* follows a radial pattern and its elements are devoided of helical thickenings.
Keywords: Wood anatomy, Asteraceae, Astereae, *Baccharis longoattenuata*, *Baccharis milleflora*.

## INTRODUÇÃO

O presente estudo trata da descrição microscópica da madeira de duas espécies: *Baccharis longoattenuata* An. S. de Oliveira e *B. milleflora* (Less.) DC.

Nativa na orla de florestas subtropicais do leste e nordeste do Rio Grande do Sul, bem como do sudeste de Santa Catarina, *Baccharis longoatenuata* An. S. de Oliveira é uma das espécies de maior porte no gênero botânico a que pertence, alcançando alguns indivíduos cerca de 15 m de altura. Descrita recentemente (Oliveira & Deble, 2006), a espécie pertence à seção Nitidae Cuatrecasas (ou série Hirsutae Giuliano), e era confundida nos herbários com *Baccharis mesoneura* DC. e *B. lateralis* Baker. Igualmente próxima a *Baccharis muelleri* Baker, *B. longoattenuata* distingue-se por suas

---

[1] Recebido em 10/4/2007 e aceito para publicação em 30/4/2007, o presente artigo é resultado parcial de projeto vinculado a Bolsa de Produtividade em Pesquisa, CNPq-Brasil. Os autores agradecem a Marcos Roberto Ferreira, acadêmico do curso de Engenharia Florestal da UFSM, pela colaboração nas medições anatômicas.

[2] Engenheiro Florestal, Dr., bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq-Brasil, Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). balduinia@mail.ufsm.br

[3] Bióloga, MSc., bolsista CAPES, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). anabela.biol@mail.ufsm.br

[4] Engenheiro Florestal, MSc., doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). lucianodenardi@yahoo.com.br

folhas obovadas, obtusas até rotundas no ápice e longo-atenuadas na base, bem como pelos capítulos femininos que reúnem 20-25 flores (Oliveira & Deble, 2006).

Arbusto de ramos alados e folhas bracteiformes, *Baccharis milleflora* (Less.) DC. é nativo no sudeste do Brasil e Uruguai (Müller, 2006), sobretudo em solos úmidos de áreas campestres, sítios onde contribui para a fisionomia dos "campos sujos" (Barroso & Bueno, 2002). Indivíduos plenamente desenvolvidos podem ultrapassar 2 m de altura, formando troncos curtos, de até 8 cm de diâmetro. As alas, de 5-10mm de largura, inserem a espécie no numeroso grupo das "carquejas", designação popular atribuída às plantas da seção Caulopterae DC. ou subgênero Molina (Persoon) Heering. Sob o ponto de vista ecológico, a presença de ramos alados e folhas ausentes ou bracteiformes conferem um caráter aparentemente xeromórfico às espécies do grupo.

## REVISÃO DE LITERATURA

Apesar da abundância de espécies lenhosas na tribo Astereae e no gênero *Baccharis*, os estudos anatômicos sobre o grupo geralmente versam sobre espécies medicinais, fato que pode ser atribuído à reduzida dimensão dos troncos e, conseqüentemente, ao escasso valor econômico de suas madeiras.

Em diagnose concisa, Record & Hess (1949) relacionam aspectos microscópicos para as madeiras de Asteraceae (ou Compositae). Sem qualquer referência sobre detalhes estruturais em *Baccharis* L., os autores citam as seguintes características anatômicas para a família: porosidade difusa, menos comumente em anel; poros geralmente pequenos a diminutos, ocasionalmente de diâmetro médio; poros pouco freqüentes e solitários, ou então numerosos, em múltiplos radiais ou em arranjos dentrítico e ulmiforme; elementos vasculares curtos, com placas de perfuração simples (raro escalariformes) e espessamentos espiralados na parede (principalmente em espécies de regiões temperadas); pontoações intervasculares alternas, muito pequenas até grandes; raios homogêneos ou heterogêneos, com 3 ou mais, por vezes até 8-10 células de largura; parênquima paratraqueal escasso; e fibras geralmente septadas, com pontoações simples muito pequenas. Os autores referem a presença de estratificação em poucas espécies e de floema incluso em *Artemisia tridentata* Nutt., frisando, para o conjunto da família, a ausência de dutos gomíferos e de séries cristalíferas nos parênquima axial e radial.

Em minuciosa descrição das Compositae, Metcalfe & Chalk (1972) relacionam os seguintes aspectos anatômicos para *Baccharis* L.: vasos muito pequenos (< 50 µm), em padrão nitidamente radial e em arranjo oblíquo ou em linhas tangenciais; porosidade em anel ou semi-difusa; elementos vasculares com espessamentos espiralados (em espécies de regiões temperadas); e parênquima axial com numerosas células fusiformes, por vezes estratificado. Cristais solitários, são referidos para o parênquima axial de *Ericameria* e os raios de *Ericameria* e *Proustia* (Metcalfe & Chalk, 1972), diferentemente do reportado por Record & Hess (1949). Sobre este último aspecto, Carlquist (1966) indica a presença de cristais prismáticos em raras Compositae, inclusive em *Baccharis* L.

Para a tribo Astereae, Carlquist (1960) informa que o diâmetro médio dos poros, embora inferior a 50 µm na maioria das espécies, pode ultrapassar de 100 µm, inclusive em alguns *Baccharis* (*B. cassiniaefolia*, *B. concava*, *B. neglecta*, *B. thesioides*). Com relação ao comprimento de elementos vasculares, o mesmo autor destaca que o caráter, inferior a 150 µm na maioria das espécies, em poucos casos ultrapassa 300 µm, fato que pode ser debitado tanto a uma posição filética mais elevada da tribo, dentro das Compositae, como à especialização acelerada, vinculada a habitats mais áridos.

A presença de traqueídeos vasculares, caráter igualmente associado à redução no diâmetro de vasos, é referida para nove espécies de

*Baccharis*: *B. angustifolia*, *B. glomerulifolia*, *B. halimifolia*, *B. lanceolata*, *B. obtusifolia*, *B. patagonica*, *B. rosmarinifolia*, *B. sergiloides* e *B. thesioides* (Carlquist, 1960).

No tocante aos espessamentos espiralados, Carlquist (1960) observou que o caráter pode ou não ser observado no gênero em estudo. Por sua vez, a ausência de placas de perfuração escalariforme nas Astereae, com a única exceção de *Grindelia cuneifolia*, depõe favoravelmente à interpretação da tribo como detentora de um alto grau de especialização no xilema.

O arranjo ou agrupamento de vasos proporciona notável diversidade de padrões na tribo Astereae. Em *Baccharis thesioides* e *B. viminea*, por exemplo, o número de vasos por grupo é menor no lenho inicial, diferentemente do lenho tardio, onde os vasos, que são menores, compõem agrupamentos extremamente numerosos; nas demais espécies, os grandes agrupamentos encontram-se bem distribuídos por todo a anel de crescimento. Vasos em racemos são reportados para *Baccharis angustifolia* e agregados tangenciais para *B. rosmarinifolia*; grandes agregados de vasos, por sua vez, reúnem-se freqüentemente em zig-zag ou arranjo diagonal, tanto em espécies de *Baccharis* como de *Olearia* (Carlquist, 1960).

Em estudo anatômico de *Baccharis dracunculifolia* DC., *B. patens* Baker e *B. tridentata* Vahl, Marchiori & Oliveira (2007) assinalaram as seguintes características comuns às três espécies: porosidade difusa; vasos numerosos e de pequeno diâmetro; elementos vasculares com placas de perfuração simples e espessamentos espiralados; pontoações intervasculares alternas, diminutas a pequenas; pontoações raio-vasculares similares; parênquima paratraqueal; e fibras não septadas, com pontoações simples. *Baccharis dracunculifolia* e *B. patens* separam-se de *B. tridentata* pela presença de cristais prismáticos em células radiais e pelos poros em arranjo nitidamente dendrítico. *Baccharis patens*, por sua vez, separa-se de *B. dracunculifolia* por ter apenas células quadradas, nos raios.

## MATERIAL E MÉTODOS

Procedente do Estado do Rio Grande do Sul, o material em estudo consiste de duas amostras de madeira e respectivo material botânico, que foram incorporados às coleções do Herbário do Departamento de Ciências Florestais (HDCF) da Universidade Federal de Santa Maria, com os seguintes registros:

– Marchiori, J. N. C. s.n., 20.VI.2006, *Baccharis milleflora* (Less.) DC.; São Francisco de Paula, RS, Floresta Nacional; HDCF 5520.

– Oliveira, An. S. de & Deble, L. P., s.n., 23.XII.2003, *Baccharis longoattenuata* An. S. de Oliveira; Caçapava do Sul, Guaritas; HDCF 5590.

De cada amostra de madeira foram preparados três corpos-de-prova, orientados para a obtenção de cortes anatômicos nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial. Os corpos-de-prova foram amolecidos mediante fervura em água e trabalhados em micrótomo de deslize, regulado para a obtenção de cortes anatômicos com espessura nominal de 20 μm. Os cortes foram coloridos com acridina-vermelha, crisoidina e azul-de-astra, (Dujardin, 1964), desidratados em série alcoólica ascendente (30%, 50%, 75%, 90%, 95%, duas vezes álcool absoluto) e montados em lâminas permanentes com resina sintética (Entellan).

Das amostras de madeira, preparou-se, ainda, um quarto corpo-de-prova, com vistas à maceração. Usou-se, neste caso, a técnica de Jeffrey (Burger & Richter, 1991), sendo a pasta resultante tingida com solução aquosa de safranina 1%. A desidratação e montagem de lâminas permanentes seguiram o anteriormente descrito, com a diferença de que a primeira dessas etapas foi desenvolvida sobre papel de filtro.

As descrições microscópicas basearam-se nas recomendações e terminologia do Iawa Committee (1989). As medições anatômicas foram realizadas em microscópio Carl Zeiss, no Laboratório da Anatomia da Madeira da Uni-

versidade Federal de Santa Maria. As fotomicrografias foram tomadas em aparelho Olympus Camedia C-3000, sendo as imagens trabalhadas nos programas Olympus Microsuite TM Basic e Corel Draw 9, no Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal do Paraná.

## DESCRIÇÕES ANATÔMICAS

*Baccharis longoattenuata* An. S. de Oliveira

Camadas de crescimento distintas. Vasos em porosidade difusa, de 32 ± 6 μm de diâmetro, agrupados em pequenos racemos e em múltiplos radiais (Figura 1A, B) de 4 ou mais poros, compondo um padrão diagonal. Elementos vasculares de 230 ± 30 μm de comprimento, com placas de perfuração simples (Figura 1D), oblíquas, e apêndices geralmente em ambas as extremidades. Vasos estratificados, com espessamentos espiralados e pontoações intervasculares alternas; pontoações raio-vasculares aparentemente simples, de bordas reduzidas. Traqueídeos vasicêntricos, tiloses e gomas, ausentes no material em estudo. Parênquima axial aliforme-confluente (Figura 1B), por vezes unilateral, geralmente com 2 células por série. Raios não estratificados, com freqüência superior a 5/mm, e 1-3 células de largura (Figura 1E); os multisseriados, com 12 ± 3 células de altura, reúnem células procumbentes, no centro, e uma ou mais fileiras marginais de células quadradas e/ou eretas (Figura 1C). Cristais, células oleíferas, células perfuradas e canais intercelulares, ausentes. Fibras libriformes de 704 ± 81 μm de comprimento, com paredes finas até espessas e pontoações simples; fibras não septadas, desprovidas de espessamentos espiralados e cristais. Quanto à composição do lenho, as fibras correspondem a 46% do volume da madeira, seguida pelos vasos (21%), raios (19%) e parênquima axial (14%).

*Baccharis milleflora* (Less.) DC.

Camadas de crescimento distintas. Vasos com 27,3 ± 5 μm de diâmetro, em distribuição difusa e agrupados em múltiplos (Figura 2B), compondo, em conjunto, um padrão fracamente tangencial-diagonal (Figura 2A).Elementos vasculares de 204 ± 41 μm de comprimento, com placas de perfuração simples (Figura 2D) e apêndices geralmente em ambas as extremidades; estratificação, presente em vasos. Pontoações intervasculares alternas (Figura 2F); pontoações raio-vasculares distintamente areoladas.Espessamentos espiralados, traqueídeos vasicêntricos, tiloses e gomas, ausentes no material em estudo. Parênquima axial paratraqueal-confluente, geralmente com 2 células por série. Raios com 1-3 células de largura (Figura 2E, 2F), não estratificados (Figura 2E), com freqüência superior a 8/mm; os multisseriados, com 10 ± 3 células de altura, reúnem células procumbentes e 1-2 fileiras marginais de células quadradas (Figura 2C); cristais, células oleíferas, células perfuradas e canais intercelulares, ausentes. Fibras libriformes de 519 ± 85 μm de comprimento, com paredes estreitas até espessas e pontoações simples; espessamentos espiralados e cristais, ausentes. No tocante à composição do lenho, as fibras correspondem a 46% do volume da madeira, seguida pelos vasos (22%), parênquima axial (17%) e raios (15%).

## DISCUSSÃO

Os caracteres anatômicos comuns às madeiras de *Baccharis longoattenuata* e *B. milleflora* são larga ocorrência na família Asteraceae (ou Compositae), segundo Record & Hess (1949) e Metcalfe & Chalk (1972): porosidade difusa; poros diâmetro pequeno, numerosos e com placas de perfuração simples; pontoações intervasculares alternas; parênquima paratraqueal; e fibras com pontoações simples muito pequenas.

A ocorrência de vasos de diâmetro inferior a 50 μm, observada nas duas espécies, é aspecto comum à maioria das Astereae (Carlquist, 1960), podendo ser atribuída tanto à posição filética mais elevada da tribo, dentro da família Compositae, como à especialização acelerada, vinculada à xeromorfia. A respeito desse caráter, cabe ressaltar a pequena diferença obser-

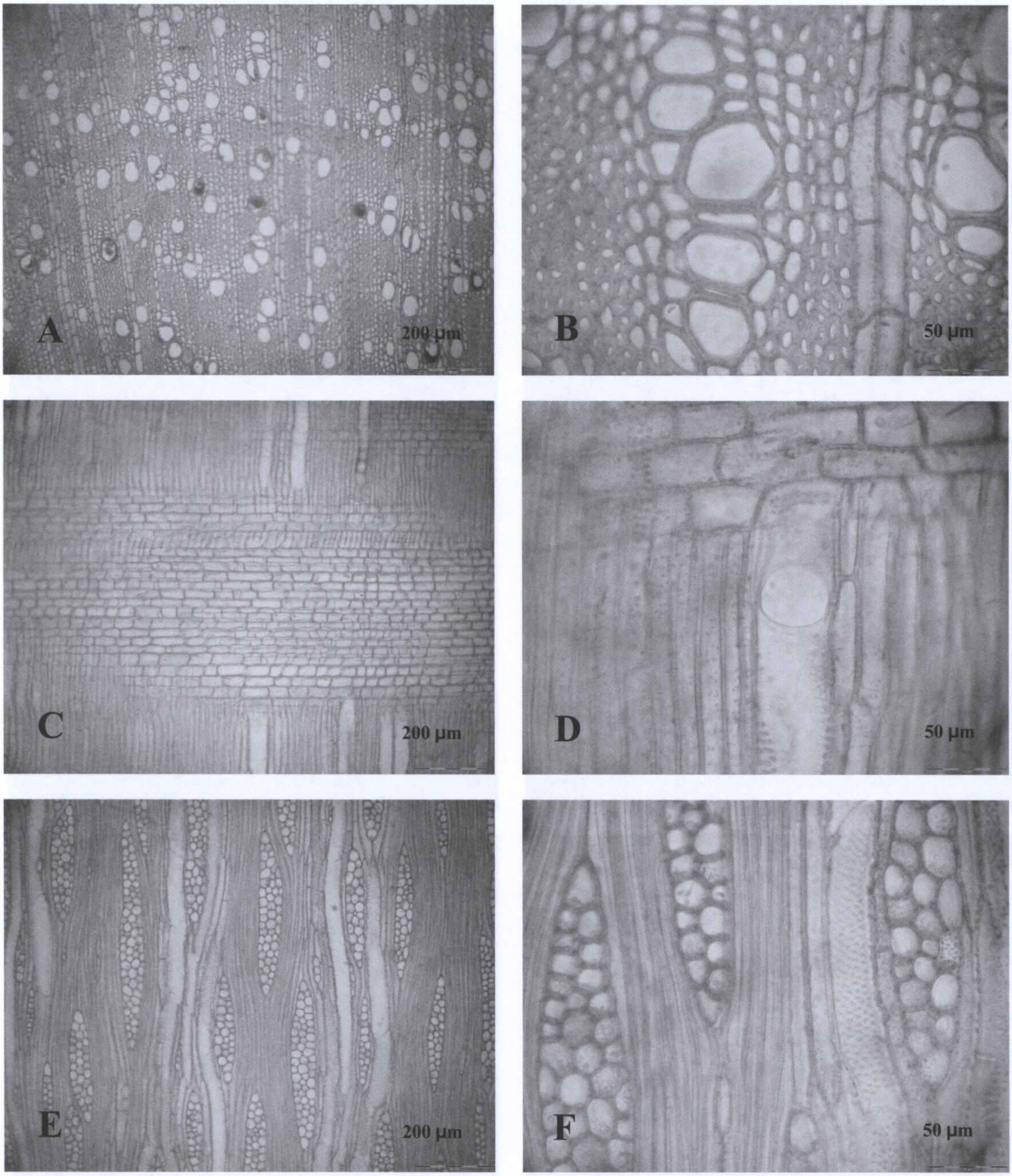



FIGURA 1: Aspectos anatômicos da madeira de *Baccharis longoattenuata.* Vasos em porosidade difusa, agrupados em pequenos racemos e em múltiplos radiais de 4 ou mais poros (A). Poros em múltiplos radiais e parênquima axial aliforme-confluente (B). Raios multisseriados compostos de células procumbentes e células quadradas (C). Elemento vascular com placa de perfuração simples (D). Raios não estratificados com freqüência superior a 5/mm, e 1-3 células de largura (E). Pontoado intervascular alterno e raios multisseriados, em seção longitudinal tangencial (F).

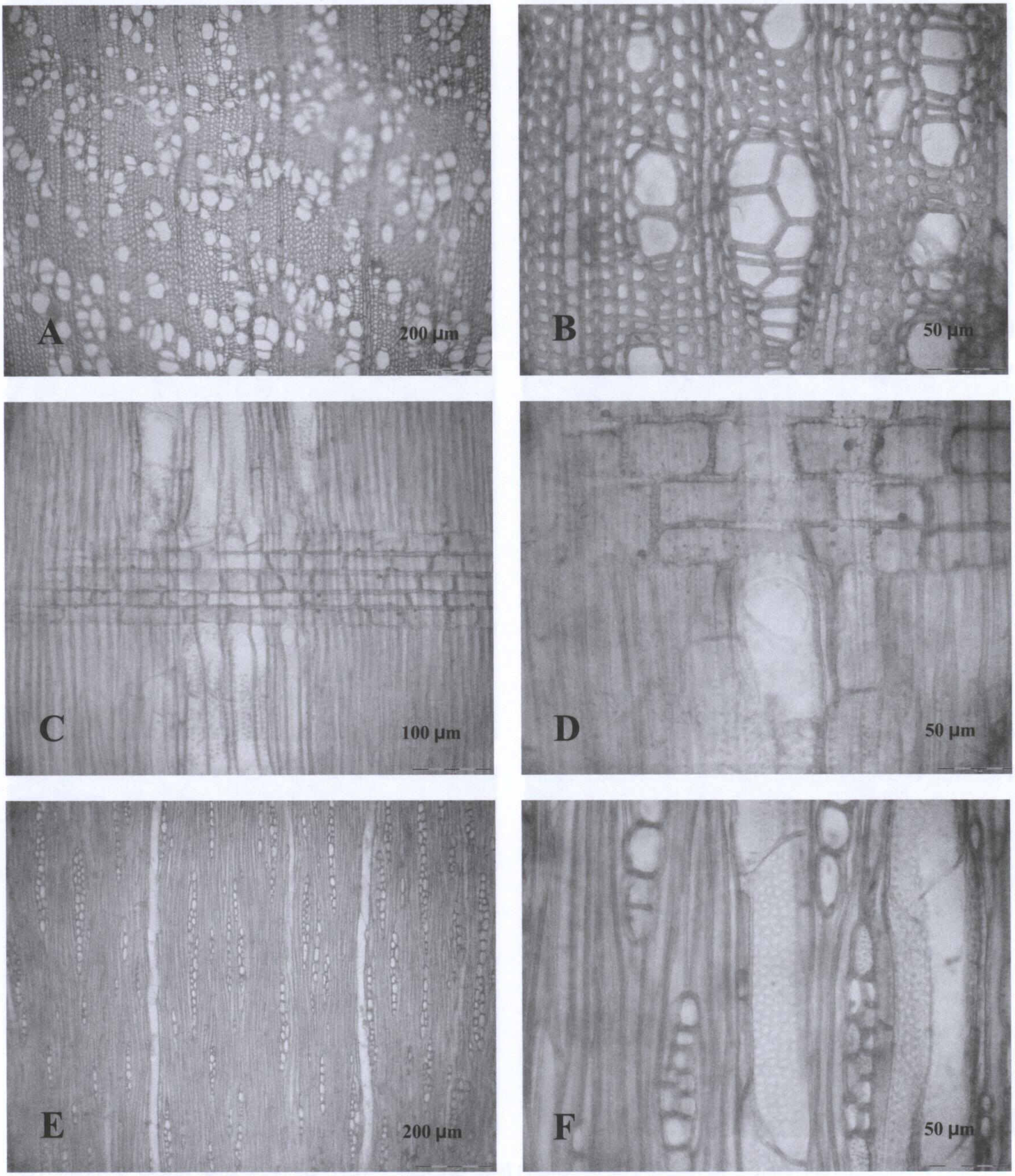



FIGURA 2: Aspectos anatômicos da madeira de *Baccharis milleflora.* Vasos em porosidade difusa, compondo, em conjunto, um padrão fracamente tangencial-diagonal (A). Poros agrupados em múltiplos e parênquima paratraqueal (B). Raio com células procumbentes e quadradas (C). Vaso com placa de perfuração simples (D). Raios não estratificados, com 1-3 células de largura (E). Pontoações intervasculares e raios com 1-3 células de largura (F).

vada entre *Baccharis longoatenuata* (32 ± 6 µm), uma das espécies de maior porte no gênero botânico em questão, e *Baccharis milleflora* (27,3 ± 5 µm), que é arbusto de caule alado. Apesar de seu menor porte e da morfologia externa aparentemente mais xeromórfica, o diâmetro dos vasos em *Baccharis milleflora* não difere significativamente do observado em *B. longoattenuata*, fato que depõe favoravelmente a uma correlação mais estreita e de natureza evolutiva para o conjunto do gênero, com relação ao referido caráter anatômico.

Os espessamentos espiralados, além de permitirem uma fácil separação entre as espécies em estudo (presentes em *Baccharis longoattenuata*, ausentes em *B. milleflora*), também requerem comentário de enfoque anatômico-ecológico. Por suas folhas bracteiformes, caules alados e hábito arbustivo, *Baccharis milleflora* é aparentemente mais xeromófica do que *B. longoattenuata*, contrariando o testemunho da estrutura anatômica. De início, cabe lembrar que a presença de espessamentos espiralados em vasos, caráter predominante nas espécies de *Baccharis*, é geralmente interpretada como estratégia ecológica vinculada à xeromorfia, por aumentar a superfície interna dos vasos, favorecendo a capilaridade (Carlquist, 1966). Aparente paradoxo, a ausência de espessamentos espiralados nos vasos de *Baccharis milleflora* aponta para a necessidade de novos estudos anatômicos, incluindo outras espécies da seção Caulopterae DC. (ou subgênero Molina (Persoon) Heering), com vistas ao esclarecimento de eventuais significados filéticos e/ou evolutivos para o conjunto dos *Baccharis*, e seus diferentes grupos infragenéricos (seções ou subgêneros).

Além de traço comum em *Baccharis* e espécies xeromórficas de outros gêneros, os vasos numerosos e de pequeno diâmetro, observados nas duas espécies em estudo, também proporcionam maior capilaridade à madeira, tendo, portanto, valor valor adaptativo à xeromorfia, traço marcante em espécies da flora campestre. Os elementos vasculares curtos (< 250 µm), comuns a *Baccharis longoattenuata* e *B. milleflora*, também favorecem a capilaridade, pois proporcionam maior número de placas de perfuração por unidade de volume de madeira.

De acordo com Carlquist (1966), o hábito arbóreo geralmente indica mesomorfia em Compositae. No presente estudo, todavia, a estrutura microscópica da madeira é notavelmente semelhante em ambas as espécies, e de natureza xeromórfica. Apesar de seu porte arbóreo, o lenho de *Baccharis longoattenuata* não difere, neste aspecto, do observado em *B. milleflora* e do descrito por Marchiori & Oliveira (2007) para *B. dracunculifolia*, *B. patens* e *B. tridentata*.

Ao contrário da maioria das Compositae (Record & Hess, 1949), as fibras de *Baccharis longoatenuata* e *B. milleflora* não são septadas, concordando, neste aspecto, com o observado por Marchiori & Oliveira (2007) em outras três espécies do gênero. Suas pontoações, todavia, são simples e pequenas, como de regra na família (Metcalfe & Chalk, 1972).

A ausência de cristais – observada no material em estudo e aspecto predominante nas Compositae (Metcalfe & Chalk, 1972) –, permite uma fácil separação de *Baccharis longoattenuata* e *B. milleflora*, com relação a *Baccharis dracunculifolia* e *B. patens*, pois estas apresentam cristais prismáticos e aciculares em células de raio, segundo Marchiori & Oliveira (2007).

BIBLIOGRAFIA

Barroso, G. M., Bueno, O. L. Compostas. 5. Subtribo Baccharidinae. In: Reitz, P. R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2002. p. 765-1064, 2002.

Burger, L. M., Richter, H. G. **Anatomia da madeira**. São Paulo: Ed. Nobel, 1991. 154 p.

Carlquist, S. Wood anatomy of Asteraceae (Compositae). **Tropical Woods**, n. 113, p. 54-84, 1960.

Carlquist, S. Wood anatomy of Compositae: a summary with comments on factors controlling wood evolution. **Aliso**, v. 6, n. 2, p. 25-44, 1966.

Dujardin, E. P. Eine neue Holz-Zellulosenfaerbung. **Mikrokosmos**, n. 53, p. 94, 1964.

Iawa Committee. Iawa list of microscopic features for hardwood identification. **Iawa Bulletin**, v. 10, n. 3, p. 218-359, 1989.

Marchiori, J. N. C., Oliveira, A. S. de. Anatomia da madeira de três espécies brasileiras de *Baccharis* L. (Asteraceae - Astereae). **Balduinia**, Santa Maria, n. 10, p. 1-10, 2007.

Metcalfe, C. R., Chalk, L. **Anatomy of the Dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1972. 1500 p.

Müller, J. **Systematics of *Baccharis* (Compositae-Astereae) in Bolivia, including an overview of the genus**. Ann Arbor: The American Society of Plants Taxonomists, 2006. 341 p. (Systematic Botany Monographs, v. 76).

Oliveira, A. S. de, Deble, L. P. Duas novas espécies sul-brasileiras de *Baccharis* L. (Asteraceae - Astereae). **Balduinia**, Santa Maria, n. 9, p. 4-9, 2006.

Record, S. J., Hess, R. W. **Timbers of the New World**. New Haven: Yale University Press, 1949. 640 p.